

آزمایش شماره 4 (صفحه 17): مدار معادل تونن

نام و نام خانوادگی دانشجو: رحمت اله انصاری

شماره دانشجویی: 9912377331

روز و ساعت کلاس: چهارشنبه ساعت 16

تحلیل نظری آزمایش (0.5 نمره):

V_{oc}	11.28
I_{sc}	19.51mA
R_{th}	578.165

نتیجه:

میتوان با معادل تونن و نورتن مدارها شکل ساده تری از مدار داشت و در پروژه های بزرگ برای تیم های دیگر که بخش مصرف کننده هستند (یک مدار دیگر) به جای مدار اصلی مان معادل آن را قرار داد.

تاریخ: / / موضوع: آزمایش 24

از مدار $a-b$ می رویم:

$$KVL(i): (330 + 1000)i = 15$$

$$i = 11.278 \text{ mA} = 11.28 \text{ mA}$$

اگر a و b را اتصال کوتاه کنیم:

$$KVL(i_x): 330i_x + 1000(i_x - I_N) = 15$$

$$KVL(I_N): 330I_N + 1000(I_N - i_x) = 0$$

$$-1000(i_x - I_N) = 15$$

$$(i_x + I_N)330 = 15$$

$$I_N = \frac{1000}{330+1000} i_x \rightarrow \frac{1000}{1330} i_x$$

$$i_x = \frac{1330}{2000} I_N$$

$$I_N = \frac{15}{330} = 19.51 \text{ mA}$$

$$I_N = I_{sc} = 19.51 \text{ mA}$$

$$R_{th} = R_{N} = \frac{V_{oc}}{I_{sc}} = 578.165 \Omega$$

اینکه a و b اتصال کوتاه شود:

$$b - a = 11.28 + 578.165(0) = 11.28 \text{ V}$$

$$b - a = 11.28 \text{ V}$$

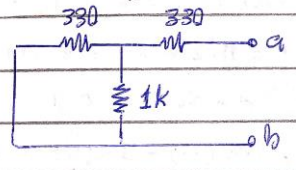
مسلوبت از a و b می رویم:

نیم های سری a و b می رویم:

تحلیل شبیه سازی (0.5 نمره):

V_{oc} (ولتاژ تونن در حالت مدار باز)	11.28
I_{sc} (جریان تونن در حالت اتصال کوتاه)	19.51m
R_{th} (مقدار مقاومت تونن)	578.16

اینجا جواب الف و ب می باشد:

$$R_{th} = \frac{V_{ab}}{I_N} = 578.165$$


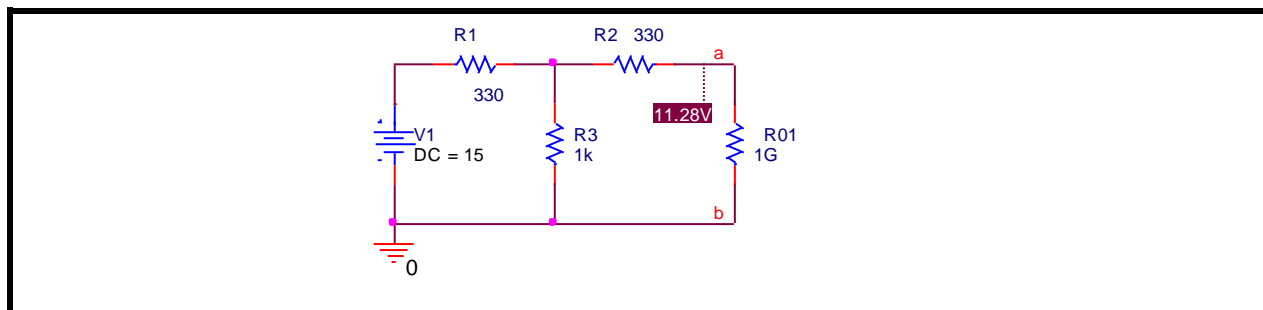
$$R_{eq} = R(330 \parallel 1000) + R(330)$$

$$R_{eq} = \frac{330 \times 1000}{330 + 1000} + 330 = 578.12$$

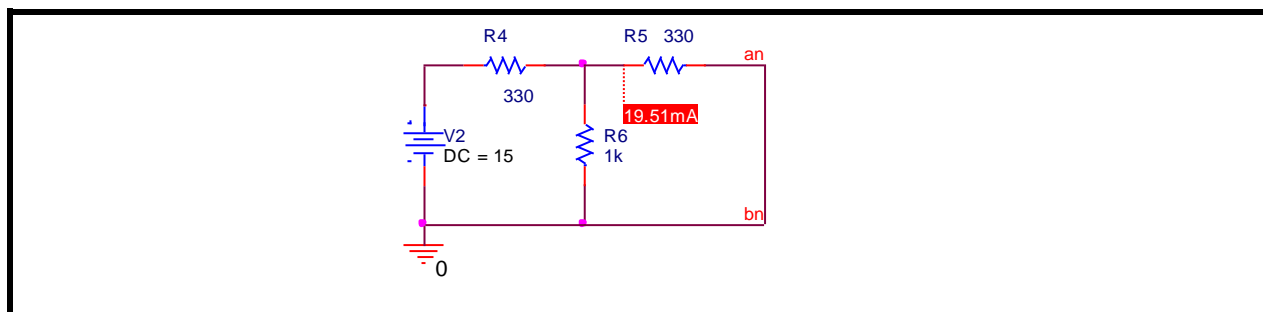
در سرخط R_{th}, R_{eq}

$$\frac{578.165 - 578.12}{578.165} \times 100 = 0.0077\% \quad (\text{بسیار کم})$$

تصویر شبیه سازی مدار مربوط به مدار شماره 1:



تصویر شبیه سازی مدار مربوط به مدار شماره 2:



درصد خطا:

درصد خطا	نرم افزار	نظری	
0%	11.28	11.28	V_{oc} (ولتاژ تونن در حالت مدار باز)
0%	19.51m	19.51m	I_{sc} (جریان تونن در حالت اتصال کوتاه)
0.00086%	578.16	578.165	R_{th} (مقدار مقاومت تونن)

مثال برای مقاومت یک کیلو اهم:

درصد خطا	معادل نورتن	معادل تونن	مدار اصلی	
0%	1k	1k	1k	$R(RL)(\Omega)$
0.01%	7.148	7.148	7.147	$V(RL)(V)$
0.01%	7.148m	7.148m	7.147m	$I(RL)(A)$

